



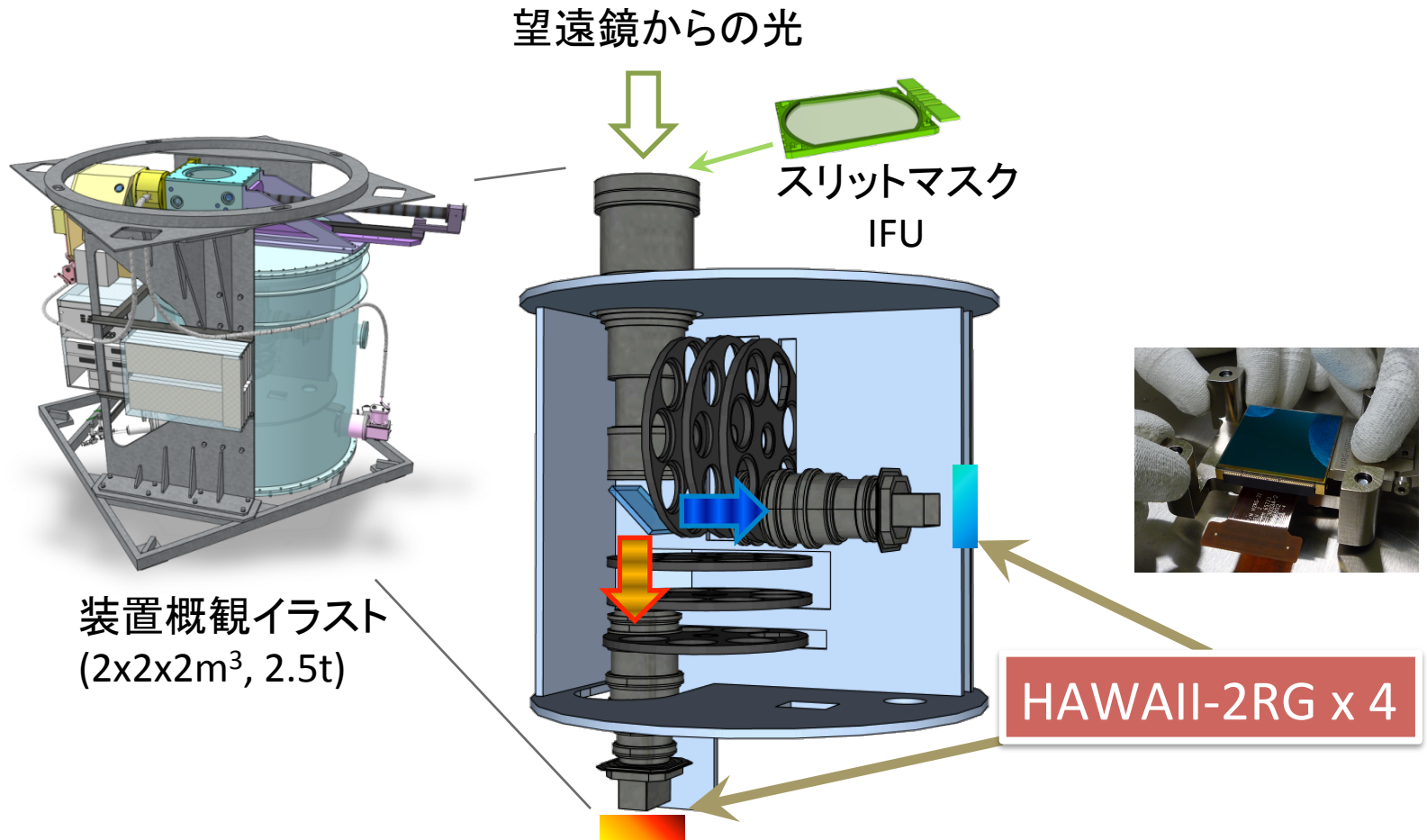
# 検出器 HAWAII-2RG

東京大学理学系研究科 天文学教育研究センター M1  
西嶋颯哉

舘内謙、本原顕太郎、小西真広、高橋英則、  
北川祐太郎、加藤夏子、TAO Project members



# Detector of SWIMS



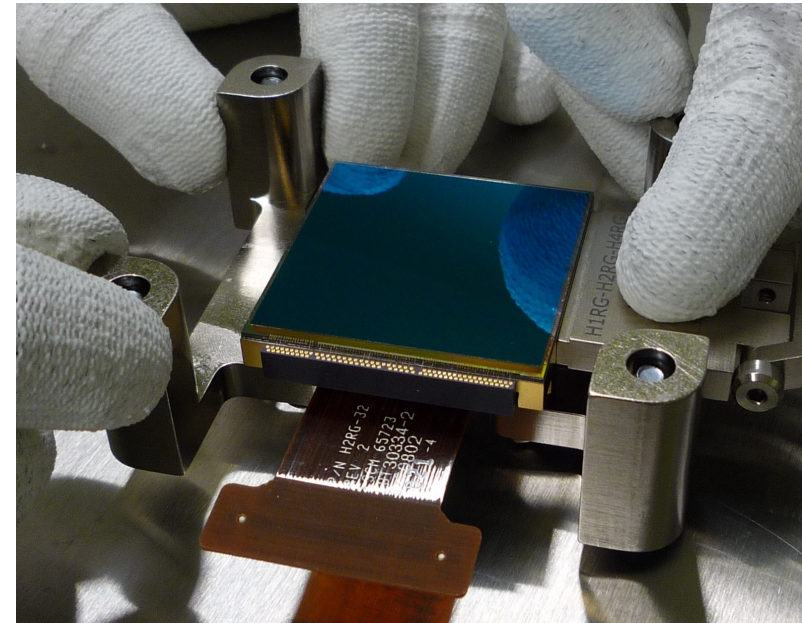


# HAWAII-2RG

HgCdTe Astronomy Wide Area Infrared Imager with  
2K x 2K resolution, Reference pixels and Guide mode

Teledyne Scientific & Imaging社のHgCdTeハイブリッドアレイ検出器

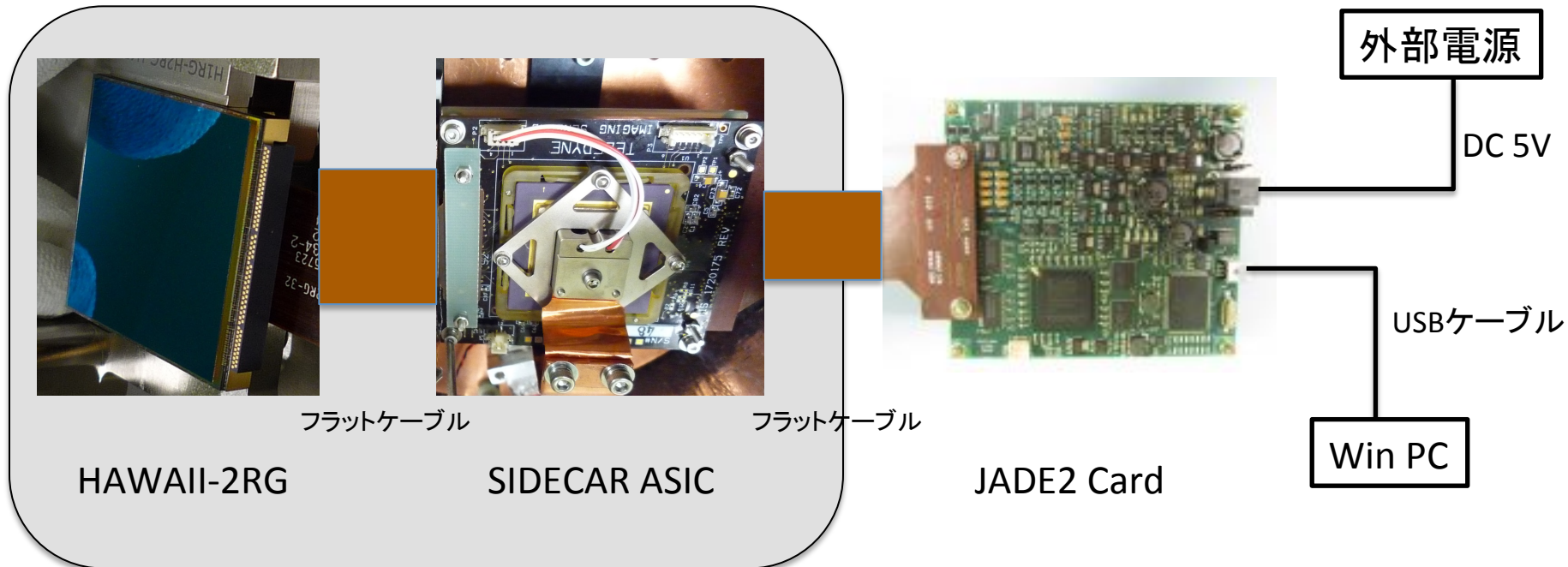
ピクセル数	2048×2048
ピクセルサイズ	18 $\mu$ m
参照ピクセル数	4×4×2044
半導体結晶	HgCdTe
カットオフ波長	2.5 $\mu$ m





# Detector system

- 2つの専用読出回路
  - SIDECAR ASIC: クロック生成、AD変換、etc...
  - JADE2 Card: ASIC制御、データ転送、etc...
- 検出器の駆動にはWin PCから専用ソフトウェアを使用
  - Linux PCからソケット通信も可能



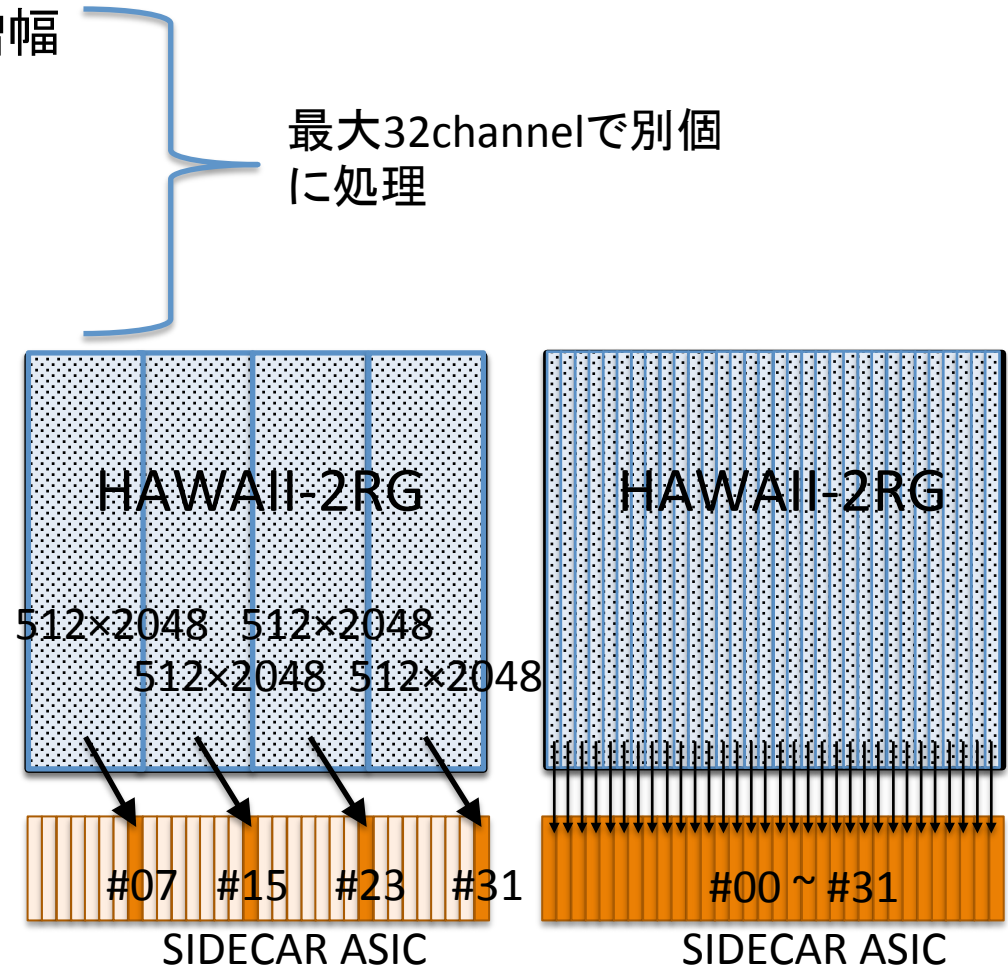




# SIDECAR ASIC

- $V_{out}$  とサンプル電圧との差を増幅
  - PreAmp回路
  - 増幅率(ゲイン)は変更可能
- 電位差をAD変換
  - 16bit出力(0-65535)
- クロック生成
  - クロックパターンを生成
  - detectorを制御

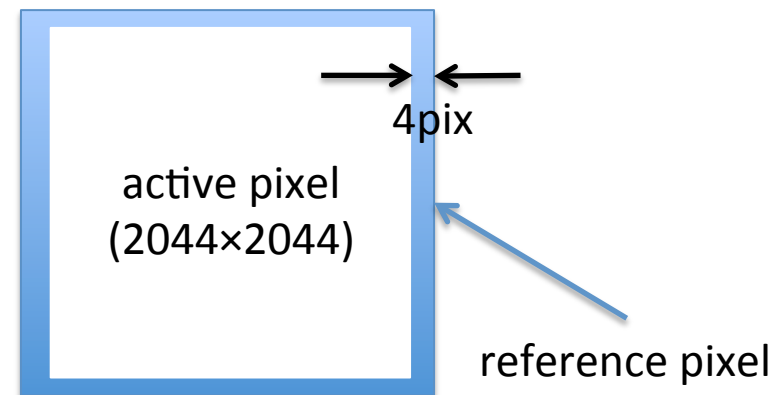
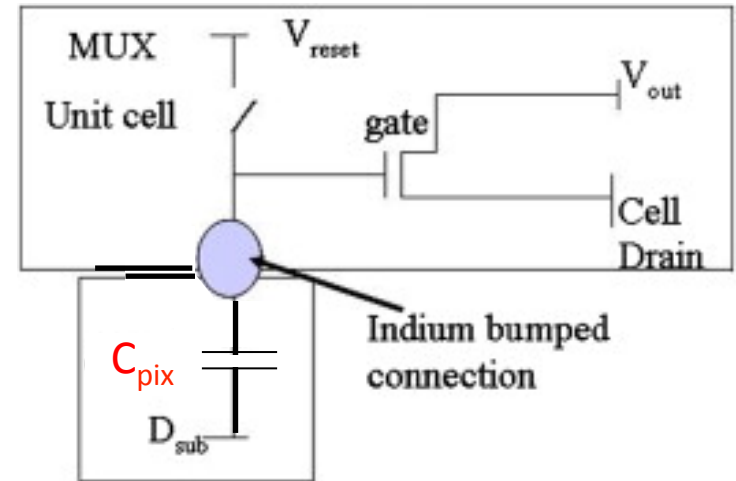
最大32channelで別個に処理





# Reference pixel

- フォトダイオードの代わりに40fFのコンデンサ
  - active pixelと同等のキャパシタンス
- 読み出しはactive pixelと全く同様に行われる
  - 理想的には、出力値は常に0
    - 光は検出しない
    - 暗電流はのらない
    - 読み出しノイズはのる
  - 補正に使われる
    - サンプル電圧の変動
    - chごとのゼロレベル変動





# Detector Specification

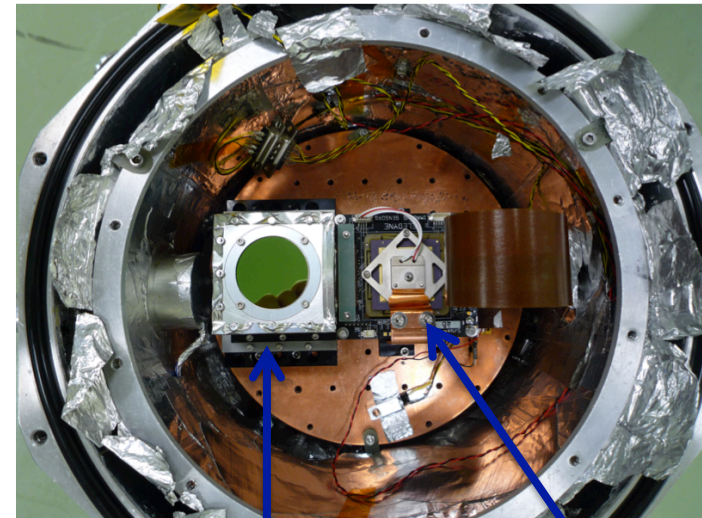
測定項目	値	単位	コメント
ADU-エレクトロン変換係数	3.81	e-/ADU	ゲイン、output、ch依存性 (左はゲイン#4)
読み出しノイズ	12.89	e-	ch依存性 読み出しモードによる特性
暗電流	0.005	e-/sec	
量子効率	≥78	%	波長依存性
カットオフ波長	2.52	μm	50% QE
ピクセルWell深さ	111,400	e-	
リニアリティ	???	e-	線形性保証範囲(1%)
クロストーク	1.9	%	
残存電子	0.1	%	リセット後の残存
ピクセル稼働率	99.65	%	特性値がしきい値を超えないもの

Teledyne Reportにより値が示されている項目



# Detector Status

- 試験用のデュワーを整備
  - 80Kの平衡状態で駆動
  - デュワー外部から黒体炉を見せてFLUXを入射
- ソフトウェア整備
  - Linux PCからのソケット通信で制御する
- 評価試験を実施中
  - 読み出しノイズ
  - リニアリティ
  - ADU-エレクトロン変換係数
- 今後の展望
  - 同時駆動試験
  - 新デュワーでの精密試験



SIDECAR ASIC

このboxの中にdetectorが入っている  
上面の円形の物体はPaβフィルタ(1.292 $\mu$ m)